

团 体 标 准

T/TFZX 51—2025
T/XQCM 3—2025

天府新区冬草莓农业气象服务指南

Guidelines for agricultural meteorological services for winter strawberries

2025 - 04 - 02 发布

2025 - 04 - 02 实施

成都市天府新区草莓协会
四川天府新区质量技术协会

发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由成都市天府新区草莓协会提出并归口。

本文件起草单位：成都市气象局天府新区分局，成都市天府新区草莓协会、四川天府新区质量技术协会、四川万豪企业管理咨询有限公司。

本文件主要起草人：张净雯，陈翼，施娟，杨露，杜红蝶，干大木，鄢仕德。

天府新区冬草莓农业气象服务指南

1 范围

本文件规定了四川天府新区冬草莓种植农业气象服务的术语和定义、基本要求、服务内容、服务效益评估等内容。

本文件适用于四川天府新区行政区域内冬草莓种植中农业气象服务、评估和科研。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 20481 气象干旱等级
- GB/T 20484 冷空气等级
- GB/T 27961 气象服务分类术语
- GB/T 28591 风力等级
- GB/T 35221 地面气象观测规范 总则
- GB/T 35226 地面气象观测规范 空气温度和湿度
- GB/T 35227 地面气象观测规范 风向和风速
- GB/T 35228 地面气象观测规范 降水量
- GB/T 35232 地面气象观测规范 日照
- GB/T 35233 地面气象观测规范 地温
- QX/T 567 自动土壤水分观测仪

3 术语和定义

GB/T 35221、GB/T 27961和下列术语和定义适用于本文件。

3.1

冬草莓

在11月至翌年4月采收的草莓栽培品种，具有耐低温、短日照特性、反季节栽培特征。

3.2

农业气象服务

提供专题天气预报，农业气象灾害预警、农业气象条件评估等全过程、多时效、量化的农业气象监测分析、预测预报和影响评估等服务。

T/XXXX 1—2025

T/XQCM 3—2025

3.3

农业气象指标

反映气象条件对冬草莓生产影响的特征量，是衡量农业气象条件利弊的尺度，开展农业气象服务工作的基础和依据。

3.4

冬草莓物候期

冬草莓在其生长周期中，经历的不同生长阶段的时间节点。

3.5

冬草莓农业气象灾害

由于气象条件异常变化，对冬草莓生产造成损失或威胁的自然灾害。

3.6

冬草莓病虫害

在冬草莓生长过程中，对其产量和品质产生不良影响的病害和虫害。

4 总体要求

4.1 应遵循监测精密、预报精准、服务精细、措施有效的原则。

4.2 应动态掌握冬草莓各发育期过程、特征、敏感气象因子等关键因素。

4.3 应定期研究和优化冬草莓生长发育的农业气象指标。

4.4 气象数据应采用气象主管机构认可的监测数据和气象部门发布的预报、预测资料。

4.5 社会经济数据应采用统计、农业、水利等主管部门依法公开或发布的数据。

4.6 干旱等级、风力等级、低温冻害等级的判定应符合 GB/T 20481、GB/T 28591、GB/T 20484 的要求。

5 服务内容

5.1 基本要点

根据冬草莓物候期、农事活动、气象灾害、病虫害防控等提供农业气象服务。

5.2 信息调查

可通过实地调查、专家咨询、问卷调查、研讨会议、网络媒体等方式对种植区域冬草莓的物候期、地理位置、种植规模、气候特征、种植习惯、农技措施等开展调查。

5.3 数据采集

5.3.1 数据采集内容包括气象信息和物候信息：

a) 气象信息采集内容包括但不限于：

- 1) 日照；
- 2) 气温；
- 3) 降水量；
- 4) 空气湿度；

- 5) 土壤湿度;
 - 6) 土壤温度;
 - 7) 风向风速。
 - b) 物候信息包括但不限于:
 - 1) 冬草莓各物候期植株实景图片;
 - 2) 病虫害信息等。
- 5.3.2 数据采集要求应符合:
- a) 气象数据应采用冬草莓主要种植区的气象监测站数据;
 - b) 气象监测站应符合下列要求:
 - 1) 使用符合国务院气象主管机构规定的技术要求,并经国务院气象主管机构审查合格和在检定合格有效期的仪器;
 - 2) 仪器安装、使用、维护及气象要素观测方法按 GB/T 35226、GB/T 35227、GB/T 35228、GB/T 35232、GB/T 35233、QX/T 567 规定执行。

5.4 服务指标

- 5.4.1 应根据冬草莓的物候期判定其适宜的气象条件,并依据不利天气指标提供对策建议,见附件 A。
- 5.4.2 冬草莓的生长发育、主要病虫害气象指标及防治对策见附件 B。

5.5 服务类型

5.5.1 专题天气预报

针对冬草莓关键生育期和重要农事活动,发布未来7天内的农用天气预报,并提出相应的农技措施、病虫害防控等建议。

5.5.2 农业气象灾害预警

发布可能对冬草莓生产或农事活动产生较大影响的气象灾害预警时,应及时制作并发布冬草莓农业气象灾害预警,预警服务材料中应有针对性的农技措施建议。

5.5.3 农业气象条件评估

- 5.5.3.1 定期或不定期开展冬草莓生长发育期间农业气象条件利弊分析和农业气象灾害评估,以及未来天气气候条件对冬草莓生长发育可能带来的影响。
- 5.5.3.2 总结分析冬草莓生长发育期间所需农业气象条件和适宜指标,提出冬草莓种植结构调整建议。
- 5.5.3.3 分析冬草莓种植区气候变化特征,提出应对气象变化的建设性意见。

5.6 服务方式

- 5.6.1 应定期开展研判,发布冬草莓农业气象服务产品。
- 5.6.2 以数据、图形、文字、视频等多种方式向各级政府、涉农部门以及冬草莓种植企业、合作社、大户、家庭农场等新型经营主体开展服务,或者以公共服务产品的方式向社会公众发布。

6 效益评价

T/XXXX 1—2025

T/XQCM 3—2025

6.1 对冬草莓生产活动有影响的天气过程结束后,应采取座谈、电话调查、实地调研走访等多种方式进行回访,回访内容包括气象服务内容的准确性、及时性、实用性、便捷性,并听取农业主体、果农和相关部门对服务效果的反映、新需求,将资料整理存档。

6.2 应及时、准确地对服务过程中的气象信息、服务产品、产量、灾损、图片和影像等资料进行整理存档。

6.3 每年应至少开展一次服务效益评估和总结,主要包括服务情况、效益、存在问题、工作建议及改进措施等。

附录 A

(资料性)

冬草莓生长发育与气象条件表

冬草莓生长发育与气象条件见表A.1。

表A.1冬草莓生长发育与气象条件表

生长期	服务时间	适宜气象条件	不利天气指标	对策建议	生育期田间管理重点
定植缓苗期	8月21日~9月20日	a) 移栽定植最适温度为20~25℃,根系生长适宜温度为15~20℃。此时,以空气湿度60%~70%、土壤相对湿度60%~70%左右为宜; b) 应避开暴雨和连续阴雨天气,宜选择在晴天或阴云天的傍晚栽苗,因气温低、蒸发量小,可加速缓苗,提高成活率。	高温:3天日平均气温 $\geq 28^{\circ}\text{C}$	a) 栽植后,若遇气温超过 30°C 以上的高温,植株蒸腾量大,成活率降低,可在早晚进行喷灌,保持土壤湿润状态,以降低田间温度; b) 高温天气不利莓苗成活,栽早不如栽巧,根据品种特性适时定植; c) 若缓苗期气温较高,白天可用遮阳网遮阴,直至成活。一般遮光率在50%~60%的遮阳网,可降低气温 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$,降低地温 $5\sim 6^{\circ}\text{C}$ 。	a) 移栽定植前,对定植地进行除草、施肥、深翻、灌水等管理; b) 选择健壮定植苗,并进行幼苗修整; c) 根据品种和土壤肥力,按照适宜定植密度浸洗栽植; d) 苗成活后做好追肥灌水、摘老叶和腋芽、中耕除草等工作。
			强降雨:大雨及以上	a) 降雨较多时易造成沤根死苗,雨前宜及时开沟划锄,疏通田间排水沟,使雨水能及时排出田间,尽量做到雨后园干; b) 雨后检查定植苗,发现植株有倒伏现象时,轻轻将苗扶正、培土,使植株恢复生长力; c) 待雨后天气转晴后,进行1~2次中耕和壅根,破除土壤板结,防止沤根,增强根系活力和植株抗逆能力; d) 雨后喷施杀菌剂,以进行病虫害防治和对根系周围土壤进行消毒,防止土传病害的侵染。	
			干旱:过去10天无降水,未来3天无降水	a) 在干旱期间需要保证充足的水分供应。建议每天早晚各浇一次水,保持土壤持水量在60%左右; b) 整地作畦后,可以灌1次小水或适当镇压,使土壤沉实,以免栽植后浇水时植株下陷,埋没苗心;定植后浇适量定根水;定植1个星期内,宜每天灌水1次,既保墒又降温。	
			秋绵雨:连续7天以上日降水量 $\geq 0.1\text{mm}$	a) 持续阴雨造成日照少,土壤水分饱和,排水降湿困难,土壤湿度大、通透性差,缺氧条件下,根系会加速衰老死亡,易发生烂心死苗,定植成活率降低; b) 持续降水后,应及时排除积水,出现倒苗浮苗现象应及时扶正; c) 及时喷施杀菌剂和杀虫剂进行病虫害防治。	

表A.1 (续)

生长期	服务时间	适宜气象条件	不利天气指标	对策建议	生育期田间管理重点
现蕾期	10月10日~10月20日	a) 草莓花芽分化最适温度为15~25℃；土壤相对湿度以60%左右为宜； b) 5~12℃条件下，无论日照长短，均可成花； c) 13~25℃条件下，经过8~12h的短日照才能形成花芽； d) 16h以上的日照下生长旺盛，但不能形成花芽，甚至不能开花结果。	连阴雨：连续3~5天以上，日照时数<1h，且日降水量≥0.1mm	a) 由于连续阴雨、光照不足，造成土壤墒情偏湿，甚至出现渍害，土壤透气性下降，影响草莓苗根系生长，易诱发根腐病； b) 近期阴雨寡照天气，对草莓生产不利，对已扣好棚膜的大棚宜加强温湿度管理，注意通风降湿，尽量多见光，必要时采取补光措施； c) 近期阴雨寡照天气，宜及时清理植株，掰除老叶、病叶，控制植株长势，防止徒长，增加通风透光性，加强肥水管理，保持土壤温湿度适宜，利于植株生长。	a) 在现蕾期进行合理追肥，土壤追肥与根外追肥配合进行； b) 根据品种特性适当疏花序，提高花序质量； c) 结合追肥，合理中耕除草，并适时摘除老叶、病叶等； d) 适时覆盖地膜，宜选择黑色或银黑双色膜。
			强降水：大雨及以上	a) 若遇降水偏多，需抓住降雨间隙，清沟理墒，排除田间积水；加强田间管理，避免出现渍害； b) 降雨较多时，未进行扣棚的草莓田易发生沤根死苗，雨前宜及时开沟划锄，疏通田间排水沟，使雨水能及时排出田间，尽量做到雨后园干； c) 雨后检查草莓植株，发现有倒伏现象时，轻轻将苗扶正、培土，使植株恢复生长力； d) 未来可能有大雨天气，待雨后天气转晴，进行1~2次中耕和壅根，破除土壤板结，防止沤根，增强根系活力和植株抗逆能力。	
			干旱：过去10天无雨；未来3天无雨	a) 干旱胁迫抑制草莓幼苗生长，使叶片的相对含水量明显降低，可溶性蛋白质加速分解，加速叶片乃至植株的衰老和死亡。高温、干燥不利花芽分化，也是诱发红蜘蛛大量发生的有利条件； b) 干旱来临，采用“见干见湿”的原则，即等土壤表面干燥后再浇水，通过增加滴灌次数，小水勤浇，保持土壤湿度在60%~70%； c) 搭建遮阳网，降低土壤温度； d) 加强植株管理，及时摘除草莓老叶、枯叶，以减少养分和水分消耗； e) 及时松土除草，保持苗地土壤疏松，减少土壤水分蒸发，防止杂草争肥争水，促进发苗； f) 加强防控，及时防病治虫。	
			高温：日最高气温≥30℃；日平均气温≥25℃	a) 温室草莓移栽前虽已经过冷库低温处理以保证顶花芽分化，但腋花芽还需在秋季环境低温中进一步分化。超过25℃，无论日照长短，均不能成花； b) 温度偏高时，采取遮光降温。提倡采用遮阳网覆盖降温，降低光照强度，有利于发苗和促进花芽分化。通风换气，保持大棚内的空气流通，以降低温度。	

表A.1 (续)

生长期	服务时间	适宜气象条件	不利天气指标	对策建议	生育期田间管理重点
花期 (初花、 盛花和 末花期)	10月21日 ~ 12月1日	a) 适宜温度白天20~25℃, 夜间6~10℃; b) 花期空气湿度应控制在40%~60%。	寒潮: 气温 24/48/72 小时下降≥8/10/12℃, 且日最低气温≤4℃	<ul style="list-style-type: none"> a) 冬草莓开花期对环境温度较为敏感, 明天可能气温较低, 可采用多层覆膜技术保温防寒, 减轻低温对冬草莓的影响, 利于开花坐果。可采用多层覆膜技术保温防寒, 确保棚内温度不低於5℃; b) 可以通过熏烟、燃烧增温块或者使用暖风机等进行应急增温; c) 明天可能气温较低, 低温过后宜加强肥水管理, 摘除受冷害影响的冬草莓花蕊及果实, 及时喷施叶面肥, 以补充植株营养, 促进植株恢复生长。 	<ul style="list-style-type: none"> a) 开花前进行一次病虫害防治, 重点监测和防治灰霉病、芽枯病、蚜虫等病虫害; b) 适时追肥、灌水, 追肥以氮肥适量、增加磷钾肥为原则; c) 花期可以放蜂辅助授粉; d) 注意控制棚内湿度; e) 合理进行促成栽培保温。
			阴雨寡照: 连续7天日累计降雨量≥0.1mm; 过去5天累计日照时数<6h	<ul style="list-style-type: none"> a) 近期阴雨寡照天气, 对草莓生产不利, 宜加强温湿度管理, 尽量使草莓植株多见光, 必要时采取补光措施, 并对授粉蜜蜂进行添加花粉等饲养, 确保安全授粉坐果。可以利用LED灯补光, 悬挂反光幕、清洁棚膜等方法提高光照, 延长光照时间, 增加光照强度; b) 近期阴雨寡照天气, 宜及时清理植株, 掰除老叶、病叶, 控制植株长势, 防止徒长, 增加通风透光性, 减少病害的发生。 	
			气温偏高: 日最高气温≥28℃	<ul style="list-style-type: none"> a) 当棚内温度达到28℃以上时, 若棚内湿度过大, 需进行通风换气, 保证棚内空气相对湿度在40%左右, 促进草莓的花粉发芽, 利于开花结果; b) 棚内温度较高时, 蒸腾量大, 土壤很容易干燥, 光靠叶面浇水往往不能满足植株对水分的要求, 必要时可进行灌水; c) 根据各生育期对温、湿度的要求, 通过调整放风口大小、调整防风时间长短。 	
			大风: 风力≥6级	<ul style="list-style-type: none"> a) 大风危害主要体现在覆膜后。大风降温天气来临前, 需及时闭棚, 堵严通风口, 勒紧压膜线, 提高大棚密封性, 以防大风吹进棚内危害植株和破坏棚膜; b) 冷空气过境后, 要及时检查大棚, 一旦受损, 立即抢修, 以保草莓免受冻害。 	

表A.1 (续)

生长期	服务时间	适宜气象条件	不利天气指标	对策建议	生育期田间管理重点
果实膨大期	12月10日~12月31日	a) 适宜温度白天20~25℃, 夜间5~8℃左右; b) 花期空气湿度应控制在60%左右。	低温冷害: 日最低气温≤3℃	<ul style="list-style-type: none"> a) 冬草莓果实膨大期对环境温度较为敏感, 气温较低, 可采用多层覆膜技术保温防寒, 减轻冷害对冬草莓的影响, 利于果实膨大发育; b) 夜间可采用双重保温, 即加盖小拱棚, 保持小拱棚内温度在5℃以上; 当小拱棚内温度下降到3℃以下时, 可进行电热加温, 以免植株受到低温影响; c) 低温过后宜加强肥水管理, 摘除受冷害影响的冬草莓花蕊及果实, 及时喷施叶面肥, 以补充植株营养, 促进植株恢复生长。 	<ul style="list-style-type: none"> a) 适时追肥, 促进果实膨大生长; b) 进行合理疏果, 提高果实品质; c) 注意棚内保温、补光, 保证植株正常生长发育; d) 加强水分管理, 利于果实膨大、着色。
			低温寡照: 连续5天以上, 日照时数<1h, 且日降水量≥0.1mm	<ul style="list-style-type: none"> a) 近期低温寡照天气, 容易影响果实发育和品质形成, 可用电灯照明方法进行人工补光增温, 照明时间可从每晚日落约17点到23点, 也可以从凌晨2点开始到早上8点; b) 当前对处于果实膨大期的草莓, 可在中午温度较高的时候进行扇风, 以辅助授粉; 注意经常打扫和清洗棚膜, 把薄膜上面的灰尘和污物及时清除干净, 以增加棚室内的光照, 提高棚温。 	
			高温: 日最高气温≥24℃	<ul style="list-style-type: none"> a) 气温较高, 易使棚内温度过高, 使果实成熟快、果小, 不利于产量的提高, 因此当中午气温较高时, 宜及时通风降温; b) 果实膨大期至成熟期时, 棚内温度宜控制在20~25℃, 温度超过25℃时, 有条件的可用排气扇通气降温, 使棚内温度保持在20℃左右, 确保果实正常发育。 	
			大风: 风力≥6级	大风降温天气来临前, 需及时闭棚, 堵严通风口, 勒紧压膜线, 提高大棚密封性, 以防大风吹进棚内危害植株和破坏棚膜。	
			阴雨寡照: 连续7天日降雨量≥0.1mm, 且日累计日照时数<1h	<ul style="list-style-type: none"> a) 近期阴雨寡照天气, 对草莓生产不利, 宜加强温湿度管理, 注意通风降湿, 尽量使草莓植株多见光, 必要时采取补光措施, 对授粉蜜蜂进行添加花粉等饲养, 确保正常授粉坐果; b) 近期阴雨寡照天气, 宜及时清理植株, 掰除老叶、病叶, 清除残留花枝等, 控制植株长势, 防止徒长, 增加通风透光性, 减少病害的发生; c) 遇到阴雨寡照天气时, 宜加强肥水管理, 可采用滴灌追肥及根外追肥, 分别在每批花序顶果开始采摘前和采摘盛期进行1次, 使植株生长健壮; d) 赶趁降水间歇, 及时揭膜通风, 降低棚内湿度。有条件的可采用LED灯进行棚内人工增温补光, 以此来提高产量和果实品质。 	

表A.1 (续)

生长期	服务时间	适宜气象条件	不利天气指标	对策建议	生育期田间管理重点
第一次成熟采收期	12月10日~1月31日		低温冻害: 日最低气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$	<p>a) 加强灾害性天气监测, 遇强降温, 在大棚内采用升温设备, 保温防冻, 减轻低温冻害对冬草莓产量和品质影响, 还可通过点火而形成烟雾, 从而提高地温, 增强冬草莓的抗寒力;</p> <p>b) 低温来临前, 将大棚外沿围裙周围加盖一层草帘或竖秸秆作保护层, 可缓解冷空气的直接侵入, 提高棚内温度;</p> <p>c) 低温易使果实受冻, 已成熟的果实宜及时抢收, 以降低损失, 并严格控制浇水, 以确保棚内温度, 降低湿度, 防止病虫害发生。</p> <p>d) 低温过后宜加强肥水管理, 摘除受冷害影响的冬草莓花蕊及果实, 及时喷施叶面肥, 以补充植株营养, 促进植株恢复生长。</p>	<p>a) 根据用途、品种特性等进行适期采收, 采收宜分批进行, 注意轻拿、轻摘、轻放;</p> <p>b) 采后及时预冷, 去除田间热, 并及时分级、包装;</p> <p>c) 草莓始产期、盛产期各追肥一次, 合理灌水, 避免植株衰老, 提高产量;</p> <p>d) 注意棚内保温、补光、通风;</p> <p>e) 注意防治白粉病、灰霉病等病害。</p>
			大风: 风力 ≥ 6 级	大风降温天气来临前, 需及时闭棚, 堵严通风口, 勒紧压膜线, 提高大棚密封性, 以防大风吹进棚内危害植株和破坏棚膜。	
			寡照: 过去7天累计日照时数 $< 7\text{h}$	<p>a) 可在棚室内的后墙处挂反光幕, 能明显增加光照强度, 也可用白炽灯作光源, 进行补光加热处理, 能使产量显著增加, 减少畸形果;</p> <p>b) 经常打扫和清洗棚膜, 把薄膜上面的灰尘和污物及时清除干净, 有利于增加棚室内的光照, 提高棚温。</p>	
			降雪: 中雪及以上	<p>a) 降雪时, 需及时扫除棚上积雪, 不仅增加棚体透光性, 同时还防止积雪压垮大棚;</p> <p>b) 雪后及时清理棚外积雪, 以防雪融化通过泥土渗入棚内, 带走热量, 损坏棚架;</p> <p>c) 雪融化时, 温度较低, 还需根据实际情况采取措施增温保暖。</p>	

表A.1 (续)

生长期	服务时间	适宜气象条件	不利天气指标	对策建议	生育期田间管理重点
第二次成熟采收期	2月1日 ~3月31日	-	低温冻害：日最低气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$	<p>a) 加强灾害性天气监测，遇强降温，在大棚内采用升温设备，保温防冻，减轻低温冻害对冬草莓产量和品质影响，还可通过点火而形成烟雾，从而提高地温，增强冬草莓的抗寒力；</p> <p>b) 低温来临前，将大棚外沿围裙周围加盖一层草帘或竖秸秆作保护层，可缓解冷空气的直接侵入，提高棚内温度；</p> <p>c) 低温易使果实受冻，已成熟的果实宜及时抢收，以降低损失，并严格控制浇水，以确保棚内温度，降低湿度，防止病虫害发生；</p> <p>d) 低温过后宜加强肥水管理，摘除受冷害影响的冬草莓花蕊及果实，及时喷施叶面肥，以补充植株营养，促进植株恢复生长。</p>	<p>a) 根据采后用途、品种特性等进行适期采收，采收时注意轻拿、轻摘、轻放；</p> <p>b) 采后及时预冷，去除田间热，并及时分级、包装；</p> <p>c) 草莓始产期、盛产期各追肥一次，合理灌水，避免植株衰老，提高产量；</p> <p>d) 注意棚内保温、补光、通风；</p> <p>e) 注意防治白粉病、病毒病、野蛭蚰等病虫害。</p>
			大风：风力 ≥ 6 级	大风降温天气来临前，需及时闭棚，堵严通风口，勒紧压膜线，提高大棚密封性，以防大风吹进棚内危害植株和破坏棚膜。	
			寡照：过去7天累计日照时数 $< 7\text{h}$	<p>a) 可在棚室内的后墙处挂反光幕，能明显增加光照强度，也可用白炽灯作光源，进行补光加热处理，能使产量显著增加，减少畸形果；</p> <p>b) 经常打扫和清洗棚膜，把薄膜上面的灰尘和污物及时清除干净，有利于增加棚室内的光照，提高棚温。</p>	
			降雪：中雪及以上	<p>a) 降雪时，需及时扫除棚上积雪，不仅增加棚体透光性，同时还防止积雪压垮大棚；</p> <p>b) 雪后及时清理棚外积雪，以防雪融化通过泥土渗入棚内，带走热量，损坏棚架；</p> <p>c) 雪融化时，温度较低，还需根据实际情况采取措施增温保暖。</p>	
			连阴雨：连续5天以上出现日降水量 $\geq 0.1\text{mm}$ ，且日照时数 $\leq 1\text{h}$	<p>a) 连续阴雨寡照天气，棚内湿度接近100%，病害发生概率增大。建议趁降水间歇，及时揭膜通风，降低棚内湿度；</p> <p>b) 有条件的可采用白炽灯进行棚内人工增温补光，以此来提高产量和果品。</p>	
			高温：日最高气温 $\geq 30^{\circ}\text{C}$ 或连续3天日平均气温 $\geq 25^{\circ}\text{C}$	棚内温度较高时，应及时进行通风换气，可拆除棚两侧围膜，使棚内温度保持在 30°C 以下，防止因高温而引起烫苗现象，避免造成损失。	

表A.1 (续)

生长期	服务时间	适宜气象条件	不利天气指标	对策建议	生育期田间管理重点
第三次成熟采收期	4月1日 ~4月30日	-	高温：日最高气温 ≥30℃或连续3天日平均气温≥25℃	棚内温度较高时，应及时进行通风换气，可拆除棚两侧围膜，使棚内温度保持在30℃以下，防止因高温而引起烫苗现象，避免造成损失。	a) 在早晨露水已干至午间高温未到以前，或在傍晚气温下降到人觉得凉爽时进行适期采收； b) 根据品种、采后用途等选择合适的成熟度采收； c) 采收时挑出畸形果、烂果、虫果等，采后进行散热、包装； d) 采收结束后，蓄水清除盐浓度障碍。
			大风：风力≥6级	大风天气来临前，应及时闭棚，堵严通风口，勒紧压膜线，提高大棚密封性，以防大风吹进棚内危害植株和破坏棚膜。	
			连阴雨：连续5天以上出现日降水量≥0.1mm，且日照时数≤1h	a) 及时采收已成熟草莓果实，连续阴雨寡照天气，棚内湿度接近100%，病害发生概率增大； b) 及时揭膜通风，降低棚内湿度。	

附录 B

(资料性)

主要病虫害、发生气象指标及防治对策表

主要病虫害、发生气象指标及防治对策见表B.1。

表B.1主要病虫害、发生气象指标及防治对策表

病虫害种类	发生时段	发生气象指标	防治对策	
草莓白粉病	每年 11 月至翌年 5 月该病发生较普遍, 3 月~4 月为该病发生高峰期, 此时部分疏于管理的草莓田中白粉病发生率可达 100%	a) 草莓白粉病为低温高湿型病害, 在气温 15~25℃、相对湿度 80% 以上时最易发病, 在气温 5℃ 以下和 35℃ 以上, 或相对湿度 50% 以下均不易发病; b) 在通气性差、光照不足、湿度过大的大棚内, 基肥不足、土壤缺水、植株衰弱或氮肥施用过量、种植密度过大、植株徒长、植株过嫩等均有利于该病的暴发流行。	农业防治	a) 选用抗性品种种植。加强对抗病草莓品种的选育, 且加快对丰产优质抗病草莓品种的示范与推广, 以控制草莓白粉病的发生; b) 培育无病壮苗。在育苗前要对苗床进行土壤消毒, 一般苗床不连续育苗, 防止白粉病侵染。同时, 尽量避免草莓连作, 防止病菌潜伏侵害, 且有条件的地区可实行水旱轮作种植, 以减少连作障碍; c) 加强栽培管理。适时移栽, 合理密植, 保证适宜株、行距; 合理施肥, 基肥以施用腐熟有机肥、磷钾肥为主, 追肥以施用氮磷钾复合肥为主, 忌偏施、重施氮肥, 以提高植株抗病性; 科学用水, 草莓现蕾后、果实膨大期、收获高峰期应特别注意水分管理, 防止草莓群体过大。
			生态调控	a) 调控棚室温湿度能有效控制草莓白粉病的发生, 即在设施栽培条件下, 草莓白粉病发生高峰期宜勤开棚通风, 将温度控制在白天 20~25℃、夜间 5~10℃, 将相对湿度控制在 70% 以下; b) 加强通风降湿, 在不影响草莓生长的条件下, 尽可能延长通风时间; c) 加强田间基础设施建设, 开挖好排水沟, 清理田间垄沟、排水渠的杂草、淤泥, 保持沟渠相通, 防止田间积水; d) 及时清除老叶、病叶, 并带出棚外集中处理, 防止草莓白粉病继续传播。
			药剂防治	a) 药剂防治是防控草莓白粉病最经济有效的方法, 宜在该病发生前或发生初期选用对口药剂进行防治, 以有效防治该病的发生流行; b) 可每 667m ² 用 30% 醚菌酯可湿性粉剂 30~45g, 或 42.4% 唑醚·氟酰胺·悬浮剂 10~20mL, 或 25% 粉唑醇悬浮剂 20~40g, 对初发病的植株进行喷施, 每隔 5~7d 用药 1 次, 连续用药 2~3 次; c) 喷药要均匀周到, 叶面、叶背都要喷到; 防治药剂要交替使用, 以防止或延缓病菌产生抗性; 要严格掌握农药安全间隔期, 确保草莓食用安全。

表B.1 (续)

病虫害种类	发生时段	发生气象指标	防治对策	
草莓炭疽病	主要发生在育苗期（匍匐茎抽生期）和定植初期	<p>a) 草莓炭疽病是由真菌半知菌亚门毛盘孢属草莓炭疽菌感染所致，病菌感染最适气温为28~32℃、相对湿度在90%以上，是典型的高温高湿型病菌；</p> <p>b) 草莓育苗期，在30℃条件下，炭疽病发病与田间湿度相关，降雨量越大，田间湿度越高，炭疽病发病率越高，死苗率越高。草莓幼苗期气温较高，降雨量对炭疽病的发生影响大，降雨量越大，田间湿度越高，炭疽病发生越严重；草莓定植后，温度越高，草莓越易感染炭疽病。</p>	农业防治	<p>a) 选用高抗炭疽病的草莓品种，是预防炭疽病最有效、最简单的办法；</p> <p>b) 实行合理的轮作，选用富含有机质、土层深厚的壤土或沙壤土种植，实行水旱轮作。同时要尽量多施腐熟有机肥和磷钾肥、控制氮肥，培育壮苗，以增强植株的抗病、抗逆能力；</p> <p>c) 保持园内清洁，可以抑制病害菌的传播，在保持园内良好的通风透光条件的基础上，及时把园内的病株、病枝、枯叶、老叶、杂草等杂物清理出园可以有效的控制病害菌传播源头；</p> <p>d) 及时浇水遮阳，高温高湿容易诱发草莓炭疽病，因此在高温干旱天气时应当及时浇灌“跑马水”，浇水可以沟灌或滴管，但不可大水漫灌或喷灌，同时还要及时用遮阳网等物对草莓植株进行遮阳降温。</p>
			药剂防治	雨前雨后及时用药预防。预防药剂一般选用保护性药剂如80%代森锰锌800倍、60%唑醚代森联1500倍、25%吡唑醚菌酯2000倍等，也可交替使用咪鲜胺水乳剂防治炭疽病。田间一旦发现病株要立即用药，之后需连续多次用药控制病情发展，特别是7~8月份每次下雨后都要及时施药。
草莓灰霉病	主要发生在开花期和果实发育期，一般在11月下旬至12月下旬，次年2~5月	<p>a) 草莓灰霉病在温度12~15℃之间，湿度超过90%时容发生；</p> <p>b) 种植密度过大、通风不良、光照不足等条件也会促进其发生；</p> <p>c) 在冬春季，尤其是花果期，草莓灰霉病易爆发，导致产量减半。</p>	农业防治	选用抗病品种，采用脱毒种苗，选择地势较高地块栽植草莓，全园地膜覆盖，控制田间湿度；实行轮作，定植前深耕，采用高畦栽培，合理密植，控制施肥量；清除病原，及时摘除病、老、残叶及感病花序，剔除病果并销毁；一季结束后彻底清园，减少初侵染菌源和虫源。
			生物防治	现蕾期至开花结果期防治灰霉病、白粉病、炭疽病：枯草芽孢杆菌（有效活菌数≥10000亿个/g）500倍液、哈茨木霉可湿性粉剂600倍液（有效活菌数≥3亿个/g）；灰霉病还可用0.3%小檗碱黄水剂30~60倍液防治。
			电解除水防治	现蕾期至开花结果期防治灰霉病可采用pH值为2.0~3.0的酸性氧化电解除水稀释生物菌剂进行页面喷施，连续4周，每周喷施1次，每次45L/亩。

表B.1 (续)

病虫害种类	发生时段	发生气象指标	防治对策	
虫害			物理防治	a) 悬挂黄色粘虫板和蓝色粘虫板诱杀蚜虫、粉虱、蓟马等害虫，每亩放置诱虫板20~30张，高出作物表面20~30厘米； b) 覆盖银灰膜趋避蚜虫； c) 悬挂性诱器诱捕菜青虫、甜菜夜蛾等； d) 采用防虫网进行害虫的物理隔绝； e) 采用硫磺熏蒸器等防治红蜘蛛。
			生物防治	a) 放置性诱剂。7~10月，在距地面约1.2米处挂置斜纹夜蛾性诱捕器，诱捕器2~3天清理1次被诱集的害虫，约20天更换1次诱芯。每公顷放置性诱捕器15~30个，大棚四周诱捕器放置密度大些，大棚内放置密度小些； b) 释放捕食螨。草莓开花至结果期，在红蜘蛛发生早期按益害比1:(10~30)释放捕食螨。虫量较高时，应先摘除老叶及虫量较高的叶片带至棚外，再喷洒印楝素、苦参碱、鱼藤酮等生物农药压低虫口基数，5~7天后喷施清水洗叶，待叶片晾干后再释放捕食螨； c) 使用微生物菌剂和生物农药。 1) 定植后至现蕾前：可选用2.5%多杀菌素悬浮剂600~800倍液、200亿PIB/g斜纹夜蛾核型多角体病毒水分散粒剂12500倍液、0.5%苦参碱·内酯水剂600倍液32000IU/mg苏云金杆菌可湿性粉剂500倍液等喷雾防治斜纹夜蛾； 2) 现蕾期至开花结果期：喷施0.5%藜芦碱水剂500倍液、1.5%苦参碱水剂1000倍液、5%桉油精水剂300~500倍液防治叶螨，重点喷叶片背面； 3) 采果前至采果结束：可选用60克/升乙基多杀菌素悬浮剂2000倍液、1.3%苦参碱水剂1000倍液、1%印楝素水剂800倍液等喷雾防治蚜虫和蓟马； 4) 红蜘蛛可用0.5%阿维菌素乳油1500倍液或1.3%苦参碱水剂500倍液喷施叶片防治； 5) 蚜虫选用60g/L乙基多杀菌素悬浮剂1500~2000倍液、1%印楝素水剂800倍液、0.3%苦参碱水剂8001000倍液防治。